

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 37 10602 A1

⑳ Aktenzeichen: P 37 10 602.3  
㉑ Anmeldetag: 31. 3. 87  
㉒ Offenlegungstag: 12. 11. 87

⑤ Int. Cl. 4:  
B 02 C 9/04  
B 02 C 4/06  
B 02 C 23/14  
B 07 B 7/06  
B 07 B 7/12

Behördenelgentum

DE 37 10602 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
08.05.86 HU 1908

㉗ Anmelder:  
Malomipari Kutató Intézet, Budapest, HU

㉘ Vertreter:  
Viering, H., Dipl.-Ing.; Jentschura, R., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8000 München

㉙ Erfinder:  
Szauter, Rudolf, Dipl.-Ing., Pilisvörösvár, HU;  
Monda, Sándor, Dipl.-Ing., Budapest, HU; Virág,  
Géza, Üllő, HU; Péntes, István, Dipl.-Ing., Budaörs,  
HU

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung und Verfahren zur Aufbereitung von körnigem Material, insbesondere Weizen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufbereitung von körnigem Material, insbesondere Weizen, wobei das körnige Material, insbesondere Weizen, gemahlen wird und nach dem Mahlen die Schale von den Mehlkörpern getrennt wird.

Die Vorrichtung ist mit einem Walzenpaar und einer Siebreihe versehen, wobei gemäß der Erfindung das Walzenpaar und die Siebreihe in Verbindung stehen, daß weiterhin ein Luftstrom-Schwingtisch vorgesehen ist, der über eine Verbindungsleitung mit der Siebreihe in Verbindung steht.

DE 37 10602 A1

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbereitung von körnigem Material, insbesondere Weizen, die mit einem Walzenpaar und einer Siebreihe versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Luftstrom-Schwingtisch (10), eine Verbindung zwischen dem Walzenpaar (2) und der Siebreihe (4), sowie eine Verbindung zwischen der Siebreihe (4) und dem Luftstrom-Schwingtisch (10) vorgesehen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Luftstrom-Schwingtisch (10) ein Fach (14) für an Mehlkörpern reiches Mahlgut, ein Fach (15) für schalenhaltiges Mahlgut und ein Fach (16) für Mahlgut mit gemischter Zusammensetzung angeschlossen sind, wobei dem Fach (16) für Mahlgut mit gemischter Zusammensetzung gegebenenfalls eine Rezirkulationsleitung zugeordnet ist.

3. Verfahren zur Aufbereitung von körnigem Material, insbesondere Weizen, wobei das körnige Material gemahlen und danach klassiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß durch Sieben Kornmengen mit verschiedener Korngröße gebildet werden, von denen mindestens eine mittels eines Luftstrom-Schwingtisches (10) in drei weitere Fraktionen aufgeteilt wird, und zwar in eine an Mehlkörpern reiche Fraktion (11), eine überwiegend Schalenteile beinhaltende Fraktion (12) und eine ein Gemisch dieser beinhaltende Zwischenfraktion (13), wobei die Zwischenfraktion gegebenenfalls zur erneuten Klassierung vorzugsweise kontinuierlich an den Luftstrom-Schwingtisch (10) zurückgeführt wird.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufbereitung von körnigem Material, insbesondere Weizen, und ist zum Mahlen von insbesondere Weizen sowie nach dem Mahlen erfolgenden Trennen der Schale von den Mehlkörpern (Endosperm) geeignet. Die Vorrichtung enthält ein Walzenpaar und eine Siebreihe.

Die grundsätzliche Aufgabe einer Weizenmühle besteht in der Zerkleinerung des Getreides und in der nach der Zerkleinerung erfolgenden Klassierung, d. h. der möglichst vollkommenen Trennung der Endosperme (Mehlkörper) und der Schale (Kleie) voneinander. Diese Aufgabe wird mittels verschieden ausgebildeter Mahleinheiten (Passagen) gelöst.

Die Mahleinheiten bestehen im allgemeinen aus einer Zerkleinerungsmaschine und einer Siebeinheit, in anderen Fällen aus einer Zerkleinerungsmaschine, einer Siebeinheit, sowie einer oder mehreren Griebputzmaschinen. Die zuletzt erwähnte (Griebputzmaschine aufweisende) Mahleinheit stellt den wichtigsten Teil der Mühle dar, wo das durch die Zerkleinerungsmaschine zerkleinerte Produkt mittels der Siebeinheit in Fraktionen verschiedener Korngröße zertrennt wird. Die Griebputzmaschine teilt praktisch je eine Teilmenge des gegenüber Mehl grobkörnigeren, eine Korngröße von 150–1200 µm aufweisenden, zum größten Teil Mehlkörper beinhaltenden Mahlgutes, den sogenannten Grieb oder Dunst, in zwei Fraktionen auf:

in eine an Schale arme Fraktion (Durchgang) und eine an Schale reiche Fraktion (Übergang). Die in ihrer Menge vernachlässigbar geringe, dritte Fraktion (Abstoß) enthält äußerst leichte Schale und feine Mehlkörper,

diese werden durch einen senkrechten Luftstrom aus der Menge herausgehoben.

Die allgemein verwendeten herkömmlichen Griebputzmaschine klassiert mittels der Kombination einer schwingenden Siebreihe und eines senkrechten Luftstromes nach Größe und spezifischem Gewicht. Die an der Griebputzmaschine gewonnenen Fraktionen werden getrennt einer weiteren Zerkleinerung und danach einer Siebung unterzogen, wobei ein — zwei Fraktionen des Siebes an der Griebputzmaschine erneut verfeinert werden.

Ein Nachteil des beschriebenen Verfahrens besteht darin, daß bei der erneuten Zerkleinerung auch die Schale des Weizens zerkleinert wird, wodurch die Trennung von den Mehlkörpern erschwert wird. Ein weiterer Mangel des Verfahrens ist darin zu sehen, daß die Mehlkörperkörner (Endospermkörner) übermäßig fein zerkleinert werden, wodurch ihr wesentlicher Anteil zur Herstellung eines mit einer unteren und oberen Korngrößengrenze charakterisierten, gegenüber dem einfachen Mehl wertvolleren, für Teigwaren und Süßwaren verwendeten Spezialmehls (griffiges) nicht geeignet ist.

Dieser Nachteil ist bei dem Vermahlen von Durumweizen noch offensichtlicher, da hierbei die vorsichtige Zerkleinerung, Siebung und Klassierung öfter wiederholt werden als bei gewöhnlichem Weizen. Die Vorsichtigkeit ist zur Verhinderung einer übermäßigen Zerkleinerung vorgegeben. Der Wert der auf Staubfeinheit zerkleinerten Durumweizenkörner liegt weit unter dem der griffigen Produkte. Das Mahlverfahren ist somit hierbei noch langwieriger (mehrere Stufen) und komplizierter.

Die Nachteile der Verfahren zum Vermahlen von Weizen sind auf die nicht zufriedenstellende Klassierarbeit der derzeit verwendeten Griebputzmaschinen zurückzuführen.

Die Trennung der Schale und der Mehlkörper mit gleichen Abmessungen voneinander erfolgt mit einem äußerst geringen Wirkungsgrad. Die Änderung des wichtigsten Faktors, der Größe der Sieböffnungen kann nur stufenweise und im Außerbetriebzustand durchgeführt werden. Infolgedessen kann wegen der Änderung der Betriebsbedingungen (Feuchtigkeitsgehalt, Zerkleinerungsmaß, Schwankung der Qualität des Weizens) die sich in Hinsicht auf die Qualität und Quantität des zu reinigenden Griebes ergebende Änderung mit Nachstellung der Maschine nicht verfolgt werden. Ideale Parameter, somit ein guter Trennungswirkungsgrad können auf diese Weise nicht gesichert werden. Die von der Maschine gelieferten noch eine entsprechende Korngröße aufweisenden, gereinigten Fraktionen verfügen im allgemeinen über keine entsprechende Qualität (Verschmutzung mit Kleie), somit sind diese Fraktionen einer weiteren trennenden Zerkleinerung (Siebung und Verfeinerung) zu unterziehen, wodurch eine übermäßige Zerkleinerung nicht vermeidbar ist.

Ein weiterer Nachteil dieser Maschine besteht darin, daß wegen der auf umständliche Weise durchführbaren Eingriffe die Automatisierung der Mühlen erschwert ist.

Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung eines Verfahrens und einer Mahlanlage, in deren Mahlsystem die griebgroßen Fraktionen der zerkleinerten und nach Größe klassierten Körner mit hoher Trennschärfe dadurch voneinander getrennt werden, daß die Betriebsbedingungen der Vorrichtungen während des Betriebes verändert werden können.

Die durch die Erfindung zu lösende Aufgabe besteht darin, daß durch die Umgestaltung vorhandener Vor-

richtungen und durch eine bestimmte Reihenfolge der Mahleinheit das gestellte Ziel auf die Weise erreicht werden soll, daß die Anzahl der erforderlichen Maschinen in einer Mahleinheit verringert werden kann und somit die Investitionskosten herabgesetzt werden können.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß ein zur Reinigung von Samenkörnern geeigneter Luftstrom-Schwingtisch zur Klassierung von feinerem Gries geeignet umgestaltet werden kann. Dadurch wird dieser dazu befähigt, die Fraktionen mit hoher Trennschärfe voneinander zu trennen, da die Betriebsbedingungen der Vorrichtung während des Betriebes verändert werden können.

Anhand dieser Erkenntnis wurde entsprechend dem gestellten Ziel eine Vorrichtung zur Aufbereitung von körnigem Material, zum Mahlen und zum nachfolgenden Trennen der Schale und der Mehlkörper voneinander, von insbesondere Weizen geschaffen, welche ein Walzenpaar und eine Siebreihe aufweist und gemäß der Erfindung derart ausgebildet ist, daß ein Luftstrom-Schwingtisch vorgesehen ist, der über eine Verbindungsleitung mit der Siebreihe verbunden ist, während die Siebreihe über eine Verbindungsleitung mit dem Walzenpaar in Verbindung ist.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung sind an dem Luftstrom-Schwingtisch ein Fach für Mahlgut mit hohem Mehlkörpergehalt, ein Fach für Mahlgut mit Schalengehalt und ein Fach für Mahlgut mit gemischtem Gehalt angeschlossen, wobei dem Fach für gemischtes Mahlgut gegebenenfalls eine Rezirkulationsleitung zugeordnet ist.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren, bei welchem durch Siebung Kornmengen verschiedener Korngröße gebildet werden, von denen mindestens eine auf einem Luftstrom-Schwingtisch in drei weitere Fraktionen aufgeteilt wird, und zwar in eine an Mehlkörpern reiche Fraktion, eine überwiegend Schale beinhaltende Fraktion und eine ein Gemisch aus Mehlkörpern und Schale beinhaltende Zwischenfraktion, wobei die Zwischenfraktion zur erneuten Klassierung vorzugsweise kontinuierlich an den Luftstrom-Schwingtisch zurückgeführt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung können vorzugsweise an einer Mahlstrecke verwendet werden, wo die in der Erfindung verwendeten Einrichtungen nacheinander geschaltet werden. Somit können Energie und Investitionskosten eingespart werden, da weniger Einrichtungen betrieben werden.

In einer Weizenmühle kann durch die Anwendung von 10–12 Einrichtungen, anstelle der 16–20 Einrichtungen bei den bisher bekannten Lösungen, das erwünschte Resultat erreicht werden.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß aus einer bestimmten Menge an Mahlgut im Vergleich zu den herkömmlichen Verfahren bedeutend mehr, hochwertigere Endprodukte (Spezialmehl) mit einer Korngröße von 200–400 µm hergestellt werden können.

Von Vorteil ist weiterhin, daß die beiden, in ihrer Qualität extrem voneinander abweichenden Fraktionen (die an Mehlkörpern reiche und die an Schale reiche Fraktionen) eine weitere Verarbeitung kaum oder überhaupt nicht beanspruchen, was auf den hohen Wirkungsgrad der Klassierung zurückzuführen ist.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand der Zeichnung näher

her erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 ein Blockschema einer gemäß der Erfindung ausgebildeten Mahleinheit, wobei in diesem Blockschema die in der Mühlenindustrie üblichen Darstellungen der einzelnen Konstruktionselemente verwendet wurden,

Fig. 2 eine andere Ausführungsform der Erfindung mit der Zurückführung der Zwischenfraktion, und

Fig. 3 einen hervorgehobenen Teil des Mahlprozesses.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, wird der an einer Förderleitung 1 ankommende, zu zerkleinernde Weizen oder das Mahlgut zwischen ein Walzenpaar 2 geleitet, danach gelangt das das Walzenpaar 2 verlassende Mahlgut über eine Verbindung an eine Siebreihe 4, welche die zerkleinerte Mahlgutmenge (in dem vorliegenden Beispiel) in drei Fraktionen aufteilt. Die die größte Korngröße aufweisende, schalenhaltige Fraktion 5 wird einer weiteren Zerkleinerung unterzogen.

Die feinste Fraktion 9 verläßt als Mehlfertigprodukt die Mahlstrecke. Die als Gries bezeichnete Fraktion 6, die mit einer Korngröße von 150–1200 Mikrometer charakterisiert werden kann, gelangt über eine Verbindung an einen Luftstrom-Schwingtisch 10. Der Luftstrom-Schwingtisch 10 teilt den zugeführten Materialstrom in mindestens zwei, allgemein jedoch drei weitere Fraktionen.

Das von dem Luftstrom-Schwingtisch 10 klassierte Material wird in einem Fach 14 für an Mehlkörpern reiches Mahlgut, in einem Fach 15 für schalenhaltiges Mahlgut und in einem Fach 16 für gemischtes Mahlgut aufgefangen. Von diesen Fraktionen bildet die ein großes spezifisches Gewicht aufweisende, an Mehlkörpern reiche Menge 11 ein Fertigprodukt der Mühle, wenn ihre Korngröße dem entsprechenden Standard entspricht. Sollte die Korngröße jedoch dem entsprechenden Standard nicht entsprechen, so wird diese Menge in einer weiteren Mahlvorrichtung einer erneuten Korngrößenreduzierenden Zerkleinerung unterworfen, wonach dann das Fertigprodukt entsteht. Die schalenhaltige Menge 12 enthält kaum Mehlkörper, somit bildet sie entweder eine Fertigproduktfraktion oder kann durch weiteres Mahlen zum Mehllenzug geeignet sein.

Die zwischen diesen beiden Fraktionen liegende 13 Zwischenmenge kann einer weiteren Abscheidevorrichtung zugeführt werden.

Bei der Fig. 2 veranschaulichten Ausführungsform wird die Zwischenmenge 13 aus dem Fach 16 für gemischtes Mahlgut über eine Rezirkulationsleitung 13/c an den Eingang des Luftstrom-Schwingtisches 10 zurückgeführt, wobei dann deren sich ausbildende Zwischenmenge 13 erneut klassiert werden kann.

Bei dem in Fig. 3 hervorgehobenen Teil des Mahlprozesses wird der zum Mahlen vorbereitete Weizen zwischen das gekerbte Walzenpaar 2 geführt, wo dieser in eine Menge 3 mit verschiedener Korngröße zerkleinert wird. Diese Menge 3 wird dann mittels eines Plansichters 4 der Größe nach in Fraktionen 5, 6, 7, 8, 9 fraktioniert.

(Anmerkung: Die Bezugsnummern der Fraktionen kennzeichnen gleichzeitig auch die diese weiterleitenden Fördereinrichtungen, die zum Beispiel durch eine Förderschnecke, ein pneumatisches Heberohr, ein Schöpfwerk, eine Rohrleitungsgrutsche, oder sonstige Fördereinrichtungen ausgebildet sein können.)

Die die größte Korngröße (in dem vorliegenden Beispiel über 1000 Mikrometer) aufweisende Menge 5 wird zwischen das Walzenpaar 2/a geleitet, wo eine weitere

Zerkleinerung erfolgt. Die zerkleinerte Menge 3/a wird dann weiter wie die Menge 3 behandelt.

Die Korngröße der Menge 6 liegt (zum Beispiel) zwischen 700 und 1000 Mikrometer. Diese Menge 6 wird zur Klassierung nach dem spezifischen Gewicht an den Luftstrom-Schwingtisch 10/b geleitet. An den gleichen Luftstrom-Schwingtisch 10/b werden auch die aus der Menge 3/a ausgewählte Menge 6/a, deren Korngröße in den Bereich von 700–1000 Mikrometer fällt, sowie die sich nach der dritten Zerkleinerung und Klassierung ausbildende Menge 6/b geführt. Die Korngröße der Menge 7 liegt in dem Bereich von 400–700 Mikrometer. Diese Menge wird gemeinsam mit den nach weiteren Zerkleinerungen entstehenden Mengen 7/a, 7/b auf dem Luftstrom-Schwingtisch 10/a klassiert.

Die Korngröße der Fraktion 8 liegt in dem Bereich von 200–400 Mikrometer, diese wird gemeinsam mit den Fraktionen 8/a und 8/b dem Luftstrom-Schwingtisch 10 zugeführt.

Die Korngröße der die Siebe 4, 4/a, 4/b verlassenden feinsten Fraktionen 9, 9/a, 9/b liegt unter 200 Mikrometer, diese Fraktionen bilden die Fertigprodukte der Vorrichtung, können jedoch bei Bedarf auch weiter zerkleinert werden.

Die Schwingtische teilen die ihnen zugeführten Mengen jeweils in drei Fraktionen. Die Fraktionen 11, 11/a, 11/b weisen ein großes spezifisches Gewicht auf und sind in erster Linie aus den Korninneren (Mehlkörper) der Weizenkörner ausgebildet. Diese sind die wertvollsten Fraktionen, die je nach Bedarf schon das Fertigprodukt darstellen oder einer weiteren verfeinernden Zerkleinerung unterzogen werden.

Die kornverfeinernde Zerkleinerung erfolgt mittels des Zerkleinerungswalzenpaares 17. Die dieses verlassende, zerkleinerte Menge 18 wird der Größe nach auf dem Sieb 19 klassiert. Die dadurch entstehenden Fraktionen 20, 21, 22 weisen eine unterschiedliche Korngröße auf und sind entweder bereits Fertigprodukte oder werden einer weiteren Zerkleinerung unterzogen.

Die Fraktionen 12, 12/a, 12/b der Luftstrom-Schwingtische 10, 10/a, 10/b sind die leichtesten, und weisen einen hohen Schälengehalt auf, diese werden mittels der Zerkleinerungswalze 17/b weiter zerkleinert und mittels des Siebes 19/b fraktioniert. Von den dabei entstehenden Fraktionen 20/b, 21/b, 22/b ist die Fraktion 22/b eine Mehl-Fertigproduktfraktion, während die Fraktionen 20/b, 21/b Schalenfraktionen oder Kleie-Fertigproduktfraktionen sind oder einer weiteren Zerkleinerung und Klassierung unterworfen werden.

Die die Schwingtische verlassenden Fraktionen 13, 13/a, 13/b haben eine gemischte Zusammensetzung und beinhalten in etwa gleichen Mengen Schale und Mehlkörper. Diese Mengen werden dann mittels der Zerkleinerungswalze 17/a zerkleinert und danach mittels des Siebes 19/a fraktioniert.

Die Fraktion 22/a ist eine Mehl-Fertigproduktfraktion, während die Fraktionen 20/a, 21/a einer weiteren Zerkleinerung und Klassierung unterzogen werden.

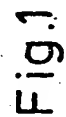
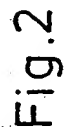
Die aus der das dritte gekerbte Zerkleinerungswalzenpaar 2/b verlassenden Fraktion 3/b ausgewählte größte Fraktion 5/b ist entweder eine Kleie-Fertigproduktfraktion oder wird wie bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einer weiteren Zerkleinerung und Klassierung ausgesetzt.

Die in Fig. 3 angeführten Umschaltvorrichtungen 23, 23/a, 23/b ermöglichen, daß die jeweilige Fraktion in zwei verschiedene Richtungen weiterbefördert werden kann.

Hierzu soll bemerkt werden, daß in den realisierten Vorrichtungen eine größere Anzahl von Zerkleinerungswalzenpaaren, Siebeinheiten und Luftstrom-Schwingtischen als in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wurde. In den einzelnen Siebeinheiten werden im allgemeinen mehr Fraktionen als in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel gebildet.

Die Erfindung kann in der Mühlenindustrie vorzugsweise verwendet werden, wobei im Vergleich mit den bisher bekannten Lösungen mit einer geringeren Anzahl von Vorrichtungen bei Anwendung der erfindungsgemäßen Lösungen wertvolleres Spezialmehl erzeugt werden kann.

**Nummer:** 37 10 602  
**Int. Cl.4:** B 02 C 9/04  
**Anmeldetag:** 31. März 1987  
**Offenlegungstag:** 12. November 1987



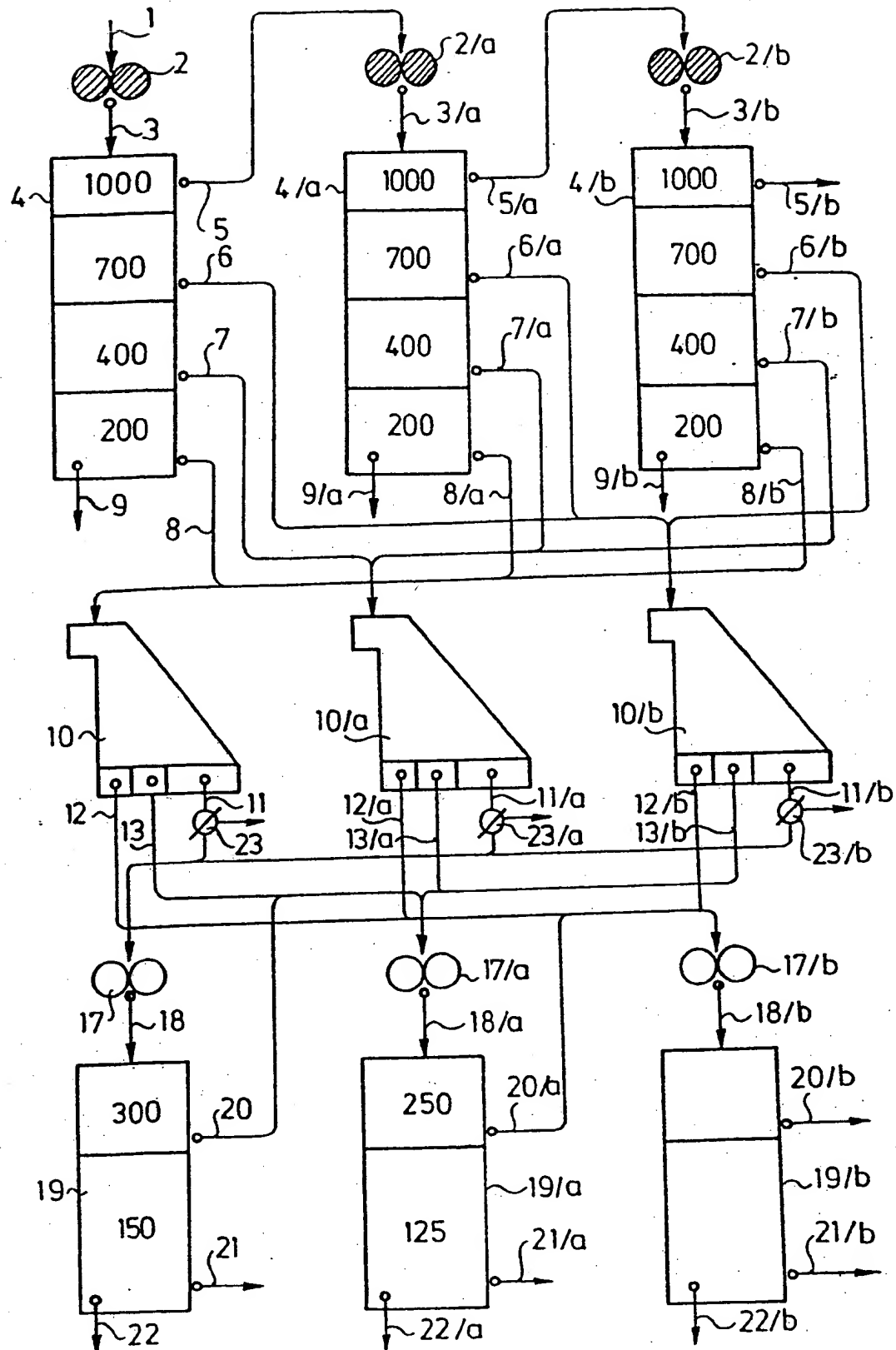


Fig.3